

#4a  
3-6-02



862.C2199

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
Keiji EMOTO	)	Examiner: Unassigned
Application No.: 09/833,766	)	Group Art Unit: 3729
Filed: April 13, 2001	)	
For: PIPE STRUCTURE, ALIGNMENT	)	August 1, 2001
APPARATUS, ELECTRON BEAM	)	
LITHOGRAPHY APPARATUS,	)	
EXPOSURE APPARATUS,	)	
EXPOSURE APPARATUS	)	
MAINTENANCE METHOD,	)	
SEMICONDUCTOR DEVICE	)	
MANUFACTURING METHOD, AND	)	
SEMICONDUCTOR	)	
MANUFACTURING FACTORY	)	

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Application:

JAPAN

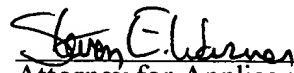
2000-112216

April 13, 2000

A certified copy of the priority document is enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010 All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicant  
Steven E. Warner  
Registration No. 33,326

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

SEW/dc

DC\_MAIN 67049 v 1

(translation of the front page of the priority document of  
Japanese Patent Application No. 2000-112216)



PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the  
following application as filed with this Office.

Date of Application: April 13, 2000

Application Number : Patent Application 2000-112216

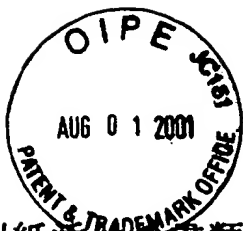
Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

May 11, 2001

Commissioner,  
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2001-3038546



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

09/833,766  
Keiji Emoto  
April 13, 2001

別紙添付書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 4月13日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-112216

出 願 人  
Applicant(s):

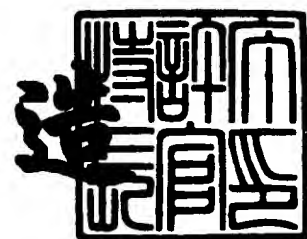
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3038546

【書類名】 特許願

【整理番号】 4189033

【提出日】 平成12年 4月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 37/18

【発明の名称】 配管およびそれを用いた位置決め装置

【請求項の数】 24

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社  
内

    【氏名】 江本 圭司

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100086287

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊東 哲也

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103931

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 関口 鶴彦

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 002048

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 0 - 1 1 2 2 1 6

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配管およびそれを用いた位置決め装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 樹脂製の内部配管と、該内部配管の外周を覆う樹脂製の外側配管とで構成された 2 重配管と、

該内側配管と該外側配管との間の空間の気体を排気する排気機構とを有することを特徴とする配管。

【請求項 2】 前記配管は、真空雰囲気内で使用されることを特徴とする請求項 1 に記載の配管。

【請求項 3】 前記配管は、移動可能なステージに連結されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の配管。

【請求項 4】 前記外側配管内の前記内部配管は、複数存在することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の配管。

【請求項 5】 前記配管は、前記空間が真空に保たれることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の配管。

【請求項 6】 前記内側配管は、柔軟性の高い樹脂製の材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の配管。

【請求項 7】 前記内部配管は、前記外側配管よりも柔軟性が高い材料であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の配管。

【請求項 8】 前記外側配管は、脱ガスの少ない樹脂製の材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の配管。

【請求項 9】 前記外側配管は、前記内部配管よりも肉厚が薄いことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の配管。

【請求項 10】 前記外側配管は、その肉厚が  $10\mu\text{m}$  以上、 $100\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の配管。

【請求項 11】 単数または複数の電気配線と、該電気配線の外周を覆う樹脂製の外側配管とで構成された 2 重配管と、

該電気配線と該外側配管との間の空間の気体を排気する排気機構とを有することを特徴とする配管。

【請求項 1 2】 前記外側配管は、前記内側配管または前記電気配線のいずれか一方または両方を含む 2 つ以上の前記内側配管および／または前記電気配線の全体を、前記空間を含めて覆って構成されることを特徴とする請求項 1 ～ 1 1 のいずれかに記載の配管。

【請求項 1 3】 前記外側配管が 2 つ以上の前記内側配管および／または前記電気配線の全体を、前記空間を含めて覆って構成されている際、

前記内側配管および／または前記電気配線は、曲げ方向に対して曲げ剛性が少ない方向に 1 次元的に並べて構成されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の配管。

【請求項 1 4】 請求項 1 ～ 1 3 のいずれかに記載の配管を用いることを特徴とする真空雰囲気内の位置決め装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 に記載の位置決め装置を有することを特徴とする電子ビーム描画装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 4 に記載の位置決め装置を有することを特徴とする露光装置。

【請求項 1 7】 F 2 レーザまたは A r 2 レーザを光源とすることを特徴とする請求項 1 6 に記載の露光装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 6 または 1 7 に記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【請求項 1 9】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有することを特徴とする請求項 1 8 に記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項 2 0】 前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、若しくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場と



の間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことを特徴とする請求項 1 9 に記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項 2 1】 請求項 1 6 または 1 7 に記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信することを可能にすることを特徴とする半導体製造工場。

【請求項 2 2】 半導体製造工場に設置された請求項 1 6 または 1 7 に記載の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする露光装置の保守方法。

【請求項 2 3】 請求項 1 6 または 1 7 に記載の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にすることを特徴とする露光装置。

【請求項 2 4】 前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にすることを特徴とする請求項 2 3 に記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、真空雰囲気内において、可動部に接続される配管の脱ガス・透過ガス等から真空チャンバ内の真空度への悪影響を防ぐための配管であり、特に中高真空雰囲気での高精度な位置決め装置に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

従来、中高真空雰囲気内と真空チャンバ外部との間で気体または液体を出入りさせる場合、配管からの脱ガスおよび透過ガスによる真空チャンバ内の真空度への悪影響を避けるために、金属製の配管を使用している。さらに、真空雰囲気内の可動部への接続に関しては、配管の柔軟性を確保するために、フレキシブル配管と呼ばれる蛇腹構造の金属配管を使用するのが一般的である。

## 【 0 0 0 3 】

図 1 2 は、従来の技術による真空雰囲気内での位置決め装置と配管の概略図である。高真空に保たれた真空チャンバ 1 内にある位置決め対象物 2 は、定盤 4 上にあるステージ 3 によって精密な位置決めがなされる。ステージ 3 は、気体や液体の供給および回収が必要なため、フランジ 5 および蛇腹構造の金属配管 6 を介して真空チャンバ 1 外側と接続されている。なお、図中の矢印はステージ 3 が可動する旨を示すものである。

## 【 0 0 0 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、真空雰囲気内にある可動部への接続に金属配管を使用する場合、配管自体からの脱ガス・透過ガスがほとんどないという利点がある一方、下記の 2 つ大きな問題点がある。

- ①柔軟性が悪い（曲げ剛性が大きい）ため可動に対しての負荷抵抗が大きく、つまり配管を変形させる際の力がステージ 3 の外乱要因となり、位置決め精度に悪影響を与える。
- ②金属配管 7 の繰り返し変形によって金属疲労を招きやすく、耐久性に不安がある。

## 【 0 0 0 5 】

特に、高精度なステージ 3 では、柔軟性に富む樹脂材料で構成された配管でさえ配管の引き回しによる非線形な力が位置決め精度に悪影響を与えられている。このため、金属配管の柔軟性の悪さは大きな問題となっており、真空雰囲気内で使用できる柔軟性の高い配管が強く求められている。また、金属配管のか

わりに柔軟性の高い樹脂材料の配管への置き換えも考えられるが、樹脂材料は一般的に脱ガスおよび透過ガスの量が金属配管に比べて非常に大きいため、そのままでは中高真空内での使用は難しい。

#### 【 0 0 0 6 】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、真空雰囲気内に配置された可動部に接続する配管において、従来の金属配管よりも柔軟で、かつ耐久性に優れた配管を提供することを目的としている。さらに電気配線の脱ガスの影響をも防ぐ配管を提供することも目的としている。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【課題を解決するための手段および作用】

上記目的を達成するため、本発明の配管は、樹脂製の内部配管と、該内部配管の外周を覆う樹脂製の外側配管とで構成された2重配管と、該内側配管と該外側配管との間の空間の気体を排気する排気機構とを有することを特徴とする。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明においては、前記配管は、真空雰囲気内で使用されることができる。

また、前記配管は、移動可能なステージに連結されていることが好ましい。

また、前記外側配管内の前記内部配管は、複数存在することが好ましい。

また、前記配管は、前記空間が真空に保たれることが好ましい。

また、前記内側配管は、柔軟性の高い樹脂製の材料で構成されていることが好ましい。

また、前記内部配管は、前記外側配管よりも柔軟性が高い材料であることが好ましい。

また、前記外側配管は、脱ガスの少ない樹脂製の材料で構成されていることが好ましい。

そして、前記外側配管は、前記内部配管よりも肉厚が薄いことが好ましい。

さらに、前記外側配管は、その肉厚が $10\mu\text{m}$ 以上、 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

#### 【 0 0 0 9 】

本発明の配管は、単数または複数の電気配線と、該電気配線の外周を覆う樹脂

製の外側配管とで構成された2重配管と、該電気配線と該外側配管との間の空間の気体を排気する排気機構とを有することを特徴とする。

また、前記外側配管は、前記内側配管または前記電気配線のいずれか一方または両方を含む2つ以上の前記内側配管および／または前記電気配線の全体を、前記空間を含めて覆って構成されることができる。

【0010】

さらに、前記外側配管が2つ以上の前記内側配管および／または前記電気配線の全体を、前記空間を含めて覆って構成されている際、前記内側配管および／または前記電気配線は、曲げ方向に対して曲げ剛性が少ない方向に1次元的に並べて構成されることが好ましい。

【0011】

本発明の位置決め装置は、前記配管を用いることができる。

本発明の電子ビーム描画装置は、前記位置決め装置を有することができる。

本発明の露光装置は、前記位置決め装置を有することができる。

本発明においては、前記露光装置は、F2レーザまたはAr2レーザを光源とすることが好ましい。

【0012】

本発明の露光装置による半導体デバイス製造方法は、前記露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することができる。

また、前記露光装置は、前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有することができる。

【0013】

さらに、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、若しくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記

外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことができる。

【0014】

本発明の露光装置を収容する半導体製造工場は、前記露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にすることができる。

【0015】

本発明の露光装置の保守方法は、半導体製造工場に設置された前記露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することができる。

【0016】

本発明の露光装置は、前記露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にすることができる。

【0017】

さらに、前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にすることができる。

【0018】

【実施例】

次に、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。なお、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

### <第 1 の実施例>

図 1 は、第 1 の実施例に係る真空雰囲気内に構成される位置決め装置を示す要部該略図であり、本発明を最もよく表す図である。

図中、1 は内部が真空雰囲気に制御された真空チャンバである。真空チャンバ 1 には、不図示の真空ポンプが設けられており、真空チャンバ 1 内部の気体は真空ポンプによって排出され、真空チャンバ内部が真空雰囲気に制御される。

#### 【0019】

3 はステージであって、基準面を有する定盤 4 上を不図示の駆動機構によって移動可能である。位置決め対象物 2 は、ステージ 3 上に設けられた不図示のチャックにより保持されている。

ステージ 3 は、定盤 4 上に支持機構 10 によって非接触で支持されている。

#### 【0020】

支持機構 10 について、図 2 を用いて説明を行う。なお、図 2 において、前述の図 1 と同じ要素については、同じ符号を付している。

支持機構 10 は、エアパッド 11 と、ラビリンス隔壁 13 を有する。エアパッド 11 は、ステージ 3 に設けられ、吸気用配管から供給されるエアを対向する定盤に向けて噴出している。このエアパッド 11 から噴出するエアにより、ステージ 3 は、定盤 4 上に非接触で支持されることになる。

#### 【0021】

ここで、真空チャンバ 1 内にエアパッド 11 から噴出されるエアが漏洩することは望ましくない。そこで、エアパッド 11 を取り囲むように複数の隔壁を有するラビリンス隔壁 13 を設け、該隔壁 13 間に排気口を設けて強制排気を行うことにより、エアパッド 11 からのエアが真空チャンバ 1 に漏洩するのを防いでいる。

#### 【0022】

すなわち、支持機構 10 によってステージ 3 を支持するために、ステージ 3 には、吸気用配管と排気用配管が連結されている。

#### 【0023】

また、ステージ 3 を駆動する駆動機構は、ステージ 3 を駆動する際に発熱を起

こす。そこで、駆動機構を温調するための温調気体または温調液を発熱部に供給し、熱を回収した温調気体または温調液を回収する必要がある。そのため、ステージ3には、温調気体または温調液を供給および回収するための配管が連結されている。

#### 【0024】

このように、ステージ3には、気体または液体を供給または排出するための各種の配管が施されている。そして、ステージ3に供給または排出される気体や液体は、真空チャンバ外部との間で循環されている。一方、ステージ3を高精度に位置決めするためには、配管による外乱は極力除去する必要がある。そのため、配管7には柔軟性の高い樹脂配管を用い、真空チャンバ1に設けられたフランジ5を介して気体・液体をステージ3に供給している。

#### 【0025】

一般に、樹脂配管は、配管表面から構成材料等が真空雰囲気中に放出される「脱ガス」や配管内の気体・液体が配管外側にしみ出る「透過」という現象が金属配管に比べて非常に大きい。配管の使用量によっては、それらのガスによって、真空チャンバの真空度が所望のレベルまであがらないことがある。材料によっては脱ガス量は問題にならないことも多いが、特に配管に圧力の高い気体・液体を流すと透過の量が非常に大きいため、真空チャンバ内の真空度に悪影響を与えることが多い。この対策として、ガス透過量は、配管内と雰囲気との圧力差に比例し、配管の肉厚に反比例する傾向にあることを利用して、透過量を少なくするために配管の肉厚を大きくすればよい。しかし、実際に樹脂配管を用いる際は、柔軟性が最大の理由であるため、肉厚を大きくすることはその利点を損ねる方向になってしまう。

#### 【0026】

そこで、本実施例では、樹脂配管7からの脱ガス・透過ガスが真空チャンバ1内の雰囲気中に影響を与えないよう、樹脂配管7の外側を肉厚の小さなフッ素樹脂の配管8で気密的に覆い、脱ガス・透過ガスの漏れを防いでいる。図2および図3にその詳細を示す。図2は1つの配管に対してのシール構造であり、図3は複数の配管に対するシール構造である。これらの図から分かるように、本実施例の

真空配管は、2重配管の構成となっており、内側配管7は外側配管8にシールされて真空チャンバ1内の雰囲気にはさらされない構造としている。さらに、図1のように、内側配管7と外側配管8との間の空間（気密的な空間）は、フランジ5を介して真空排気手段である真空ポンプにつながっていて、低真空に保たれている。

#### 【0027】

上記した真空ポンプは、脱ガス・透過ガスの影響が真空チャンバ1内に影響を与えないように、真空チャンバ1内の真空度を保つ真空ポンプとはさらに別の真空ポンプであることを付け加えておく。また、真空チャンバ1内の真空度を保つ真空ポンプは、高真空にひけるが高価で取り扱いが面倒なターボ分子ポンプを用いることが多い。しかし、本実施例の真空配管に接続される真空ポンプは、低真空かつ低排気速度で引ければいいので、安価で取り扱いの容易なスクロールポンプ等で構わない。

#### 【0028】

上記の構成等にすることによって、内側配管7からの脱ガス・透過ガスは真空チャンバ1内に漏れることがない。つまり、内側配管7は、当然多くの脱ガス・透過ガスを放出するが、それらのガスは真空ポンプによって回収される。また、真空ポンプによって内側配管7と外側配管8との間の気密的な空間は適当な低真空に保たれているため、外側配管8の内外での圧力差はほぼ0と考えられる。例えば、真空チャンバ1内の真空度が $10^{-6}$  [Pa]の高真空であり、内側配管7と外側配管8との間の空間が1 [Pa]の低真空であっても、圧力差はほぼ1 [Pa]と非常に小さい。そのため、外側配管8から真空チャンバ1内への透過ガスはほとんど0になる。また、外側配管8にかかる圧力差が非常に小さいことから、外側配管8は強度的な観点より非常に肉厚を薄くでき、つまり柔軟性を確保できる利点がある。しかし、外側配管8の脱ガスは、そのまま真空チャンバ1内に放出されるため、外側配管8の材料は脱ガスの少ない材料を選定しなくてはならない。

#### 【0029】

以上のことから、本実施例では内側配管7は脱ガス・透過ガスをあまり気にし



なくてもよいことから、柔軟性を優先してポリウレタン系やポリオレフィン系樹脂の配管を用いている。そして、外側配管 8 は、脱ガスの少なさを優先してフッ素系樹脂を用いて、さらに柔軟性を確保するために肉厚は  $50\ \mu\text{m}$  と非常に薄くしている。外側配管 8 の肉厚は、 $10\ \mu\text{m}$  ～  $100\ \mu\text{m}$  程度が位置決めに必要な柔軟性を確保でき、かつ外側配管 8 としての強度も十分に保たれる値である。また、脱ガスの少ない樹脂として、他にもポリイミド系樹脂等も挙げられ、所望する真空度と真空ポンプおよび材料の脱ガス量を考慮して、ある程度選定することが可能である。

#### 【0030】

ここまで樹脂配管の柔軟性を利点として述べてきたが、樹脂配管で構成するもう 1 つの理由として、金属配管に比べて繰り返し変形に対して強く、よって耐久性に関する信頼性は格段に増すことが期待できることが挙げられる。繰り返し変形に強いということは、①もともと真空チャンバ内の装置はメンテナンスが困難で部品の交換は最小限にとどめたい場合が多いこと、②特に可動部が大きなストロークで頻繁に可動を繰り返す場合には耐久性の要求が大きいこと、等の要求に応えることになる。

#### 【0031】

また、2重配管にした利点として、脱ガス・透過ガスの影響抑制だけでなく、真空配管としての信頼性向上も挙げられる。通常、高真空中に突然配管に亀裂等が起きたりすると、配管を通る気体・液体が真空チャンバ 1 内に漏れ、真空チャンバ 1 内真空度が急激に低真空に落ちてしまう。このとき、中高真空でしか使用できないターボ分子ポンプや油拡散ポンプ等が破損してチャンバシステム全体の被害が甚大になる可能性がある。しかし、本発明の構成によると内側配管 7 および外側配管 8 が同時にリークしなければ、真空チャンバ 1 内に流入することはない。通常は、いずれか一方の配管が先に劣化すると考えられるが、内側配管 7 のみがリークすると内側配管 7 と外側配管 8 との間の気密的な空間の圧力があがる。それによって、外側配管 8 の透過ガス量が増え、真空チャンバ内の圧力があがる。しかし、外側配管 8 によってある程度リークガスがシールされていることを考えると、直接リークする場合に比べるとゆっくりとした圧力変化であることが

予想される。従って、リークが発生した後すぐに適切な対処をとれば、チャンバシステムの被害を最小限に抑えることができる。また、外側配管 8 のみがリークした場合は、真空チャンバ 1 内の真空度は若干悪くなるが、真空ポンプおよびチャンバシステムに被害を与える程ではない場合がほとんどである。

#### 【 0 0 3 2 】

電子ビーム描画装置では、真空雰囲気内でウエハに電子ビームを照射するため、上記の配管を施したウエハステージを電子ビーム描画装置に搭載することが望ましい。

#### 【 0 0 3 3 】

また、上述の実施形態では、チャンバ 1 内は、真空雰囲気に制御されていたが、これに限られるものではない。チャンバ 1 内が、不活性ガス雰囲気等の所定のガス雰囲気に制御され、樹脂配管からの脱ガス等が問題となるようであれば、上述の実施形態による配管を利用することができることは、言うまでもない。そのため、例えば、窒素雰囲気やヘリウム雰囲気でウエハステージを制御する必要がある露光装置に用いてもよい。このような露光装置としては、例えば、F 2 レーザや Ar レーザを光源とする露光装置がある。

#### 【 0 0 3 4 】

ここで、図 3 のような複数の内側配管 7 を外側配管 8 内に構成した例について説明する。図 3 の様に複数の配管を必要とする場合には、本実施例では複数の内側配管 7 をまとめて外側配管 8 で覆い、さらにその内側配管 7 は可動部が可動する際に曲がる方向の曲げ剛性が小さくなるように配管軸方向の断面に関して 1 次元方向に並べてある。このように、内側配管 7 をまとめることにより、外側配管 8 の数を減らすことができる。そのため、外側配管 8 の脱ガスを少なくし、また外側配管 8 の曲げ剛性は数が減った分、小さくすることができた。また、内側配管 7 の配列をこのように工夫することにより、内側配管 7 全体の曲げ剛性を減らせ、配管全体の曲げ剛性を小さくすることができている。

#### 【 0 0 3 5 】

### < 第 2 の実施例 >

図 4 は、本発明の一実施例に係る真空シール構造を電気配線に応用した一例で

ある。一般に、電気配線においても、配線の被服部からの脱ガスを少なくするためフッ素系樹脂の被服線を用いることが多い。しかし、フッ素系樹脂の被服は、一般の被服に比べ柔軟性に劣り、可動部への接続には配管同様、あまり適してない。そこで、柔軟性を保ちながら脱ガスの少ない電気配線 9 を構成するために、電気配線 9 を肉厚の薄い（数十  $\mu\text{m}$ ）フッ素系樹脂の外側配管 8 内に通し、外側配管 8 内はポンプで低真空に保つ構成をとっている。これにより、電気配線 9 自体は、脱ガスを気にせずビニール被服線等の柔軟なものを用いても、脱ガスは高真空雰囲気に影響を与えない。これは、第 1 の実施例と同様、圧力差がほぼ 0 なので、外側配管 8 内外での透過ガスはほとんどないことに基づく。また、外側配管 8 に用いるフッ素系樹脂は肉厚が薄いため柔軟性を確保でき、総合的にみても従来のフッ素系樹脂被服の電気配線 9 よりも格段に柔軟になっている。

## 【 0 0 3 6 】

また、真空内の可動部が気体・液体の内側配管 7 と電気配線 9 の両方の接続を要する場合には、図 5 の様にフッ素系樹脂の外側配管 8 内に両方を配置すれば、可動部の引き回しがシンプルになる。ここで、図 5 は、真空雰囲気内の可動部に内側配管と電気配線の両方の接続を要する場合、複数配管および複数配線を同時に真空シール構造に適用した配管構造を示す図である。

## 【 0 0 3 7 】

また、図 4 および図 5 においても第 1 の実施例と同様に、可動に対して曲がる方向の配管全体の曲げ剛性を小さくするように電気配線 9 および内側配管 7 を 1 次元的に配置している。

## 【 0 0 3 8 】

## &lt; 半導体生産システムの実施例 &gt;

次に、上記説明した露光装置を利用した半導体等のデバイス（IC や LSI 等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の生産システムの例を説明する。これは、半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、若しくはソフトウェア提供等の保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワーク等を利用して行うものである。

## 【 0 0 3 9 】

図 7 は、全体システムをある角度から切り出して表現したものである。図中、101 は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダ（装置供給メーカ）の事業所である。製造装置の実例として、半導体製造工場で使用する各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器（露光装置、レジスト処理装置、エッチング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等）や後工程用機器（組立て装置、検査装置等）を想定している。事業所 101 内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム 108、複数の操作端末コンピュータ 110、これらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）109 を備える。ホスト管理システム 108 は、LAN 109 を事業所の外部ネットワークであるインターネット 105 に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

#### 【0040】

一方、102～104 は、製造装置のユーザとしての半導体製造メーカの製造工場である。製造工場 102～104 は、互いに異なるメーカに属する工場であってもよいし、同一のメーカに属する工場（例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等）であってもよい。各工場 102～104 内には、夫々、複数の製造装置 106 と、それらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）111 と、各製造装置 106 の稼動状況を監視する監視装置としてホスト管理システム 107 とが設けられている。各工場 102～104 に設けられたホスト管理システム 107 は、各工場内の LAN 111 を工場の外部ネットワークであるインターネット 105 に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場の LAN 111 からインターネット 105 を介してベンダ 101 側のホスト管理システム 108 にアクセスが可能となり、ホスト管理システム 108 のセキュリティ機能によって限られたユーザだけがアクセスが許可となっている。具体的には、インターネット 105 を介して、各製造装置 106 の稼動状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダ側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最

新のソフトウェア、ヘルプ情報等の保守情報をベンダ側から受け取ることができる。各工場 1 0 2 ~ 1 0 4 とベンダ 1 0 1 との間のデータ通信および各工場内の LAN 1 1 1 でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル (TCP/IP) が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスができずにセキュリティの高い専用線ネットワーク (ISDN 等) を利用することもできる。また、ホスト管理システムはベンダが提供するものに限らずユーザがデータベースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

#### 【 0 0 4 1 】

さて、図 8 は、本実施形態の全体システムを図 7 とは別の角度から切り出して表現した概念図である。先の例では、それぞれが製造装置を備えた複数のユーザ工場と、該製造装置のベンダの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも 1 台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダの製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、2 0 1 は製造装置ユーザ (半導体デバイス製造メーカ) の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行う製造装置、ここでは例として露光装置 2 0 2、レジスト処理装置 2 0 3、成膜処理装置 2 0 4 が導入されている。なお、図 8 では、製造工場 2 0 1 は 1 つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置は LAN 2 0 6 で接続されてイントラネット等を構成し、ホスト管理システム 2 0 5 で製造ラインの稼働管理がされている。一方、露光装置メーカ 2 1 0、レジスト処理装置メーカ 2 2 0、成膜装置メーカ 2 3 0 等、ベンダ (装置供給メーカ) の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行うためのホスト管理システム 2 1 1, 2 2 1, 2 3 1 を備え、これらは上述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム 2 0 5 と、各装置のベンダの管理システム 2 1 1, 2 2 1, 2 3 1 とは、

外部ネットワーク 200 であるインターネット若しくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼動が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダからインターネット 200 を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑えることができる。

#### 【0042】

半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェアならびに装置動作のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、若しくはネットワークファイルサーバ等である。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用又は汎用のウェブブラウザを含み、例えば図 9 に一例を示す様な画面のユーザインタフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種 401、シリアルナンバー 402、トラブルの件名 403、発生日 404、緊急度 405、症状 406、対処法 407、経過 408 等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。また、ウェブブラウザが提供するユーザインタフェースは、さらに図示のごとくハイパーリンク機能 410, 411, 412 を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場のオペレータの参考に供する操作ガイド（ヘルプ情報）を引出したりすることができる。ここで、保守データベースが提供する保守情報には、上記説明した本発明に関する情報も含まれ、また前記ソフトウェアライブラリは本発明を実現するための最新のソフトウェアも提供する。

#### 【0043】

次に、上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図 10 は、半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。

ステップ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップ2（マスク製作）では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の組立て工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷（ステップ7）する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされる。また、前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報がデータ通信される。

【 0 0 4 4 】

図11は、上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

## 【 0 0 4 5 】

## 【発明の効果】

本発明による請求項 1 に記載の配管によれば、配管自体からの脱ガス・透過ガスの影響を抑えながらも柔軟性に富み、繰り返し変形に対する耐久性が高く、可動部への接続に適した配管を提供できる。

## 【 0 0 4 6 】

そして、外側配管に脱ガスの少ない樹脂材料を用いると、さらに配管全体からの脱ガスを少なくすることができ、真空チャンバ内部への真空度への悪影響が小さくなり、また内側配管に柔軟性の高い樹脂材料を用いることで配管全体の柔軟性が増す。さらに、外側配管の肉厚は 0. 1 m m 程度以下の薄い肉厚にすることで、配管全体の柔軟性を保つことが可能になる。

## 【 0 0 4 7 】

また、内側配管の代わりに電気配線で上記のような構成をとっても、脱ガスの影響を防ぐことが可能となる。そして、2 つ以上の内側配管および／または電気配線等を組み合わせた可動部への引き回し部材全体を 1 つの外側配管によって気密的に覆えば、可動部（ステージ）への引き回しが構成上シンプルになる。その際、内側配管や電気配線等は、軸方向の断面に関して 1 次元方向に並べると配管（内側配管の一部または全部の代わりに電気配線を構成した場合を含む）の曲げ剛性の小さな曲げ方向ができるため有効である。

## 【 0 0 4 8 】

真空雰囲気内の位置決め装置を構成する際に、以上述べてきた配管（内側配管の一部または全部の代わりに電気配線を構成した場合を含む）を可動部（ステージ）への接続に用いることで、可動に対する非線形な負荷が少なくなり、これにより位置決め精度をよくすることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例に係る真空雰囲気内に構成される位置決め装置を示す要部該略図である。

【図 2】 図 1 の支持機構 1 0 を説明する図である。

【図 3】 第 1 の実施例に係る単数配管である樹脂配管の外側を肉厚の小さ



なフッ素樹脂の配管で気密的に覆った場合の配管構造を示す図である。

【図 4】 第 1 の実施例に係る複数配管である樹脂配管の外側を肉厚の小さなフッ素樹脂の配管で気密的に覆った場合の配管構造を示す図である。

【図 5】 第 2 の実施例に係る真空シール構造を電気配線に応用した配管構造を示す図である。

【図 6】 真空雰囲気内の可動部に内側配管と電気配線の両方の接続を要する場合、複数配管および複数配線を同時に真空シール構造に適用した配管構造を示す図である。

【図 7】 本発明の一実施例に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムをある角度から見た概念図である。

【図 8】 本発明の一実施例に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムを別の角度から見た概念図である。

【図 9】 本発明の一実施例に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムにおけるユーザインタフェースの具体例を示す図である。

【図 10】 本発明の一実施例に係る露光装置によるデバイスの製造プロセスのフローを説明する図である。

【図 11】 本発明の一実施例に係る露光装置によるウエハプロセスを説明する図である。

【図 12】 従来の技術による真空雰囲気内での位置決め装置と配管の概略図である。

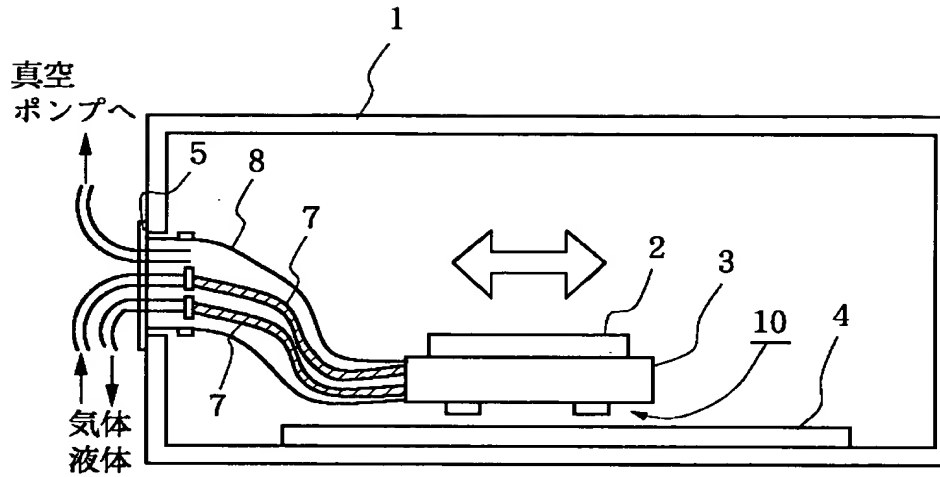
【符号の説明】 1：真空チャンバ、2：位置決め対象物、3：ステージ、4：定盤、5：フランジ、6：金属配管、7：内側配管（樹脂配管）、8：外側配管（樹脂配管）、9：電気配線、10：支持機構、11：エアパッド、13：ラビリンス隔壁、101：ベンダの事業所、102，103，104：製造工場、105：インターネット、106：製造装置、107：工場のホスト管理システム、108：ベンダ側のホスト管理システム、109：ベンダ側のローカルエリアネットワーク（LAN）、110：操作端末コンピュータ、1111：工場のローカルエリアネットワーク（LAN）、200：外部ネットワーク、201：製造装置ユーザの製造工場、202：露光装置、203：レジスト処理装置、

2 0 4 : 成膜処理装置、2 0 5 : 工場のホスト管理システム、2 0 6 : 工場のローカルエリアネットワーク (LAN)、2 1 0 : 露光装置メーカー、2 1 1 : 露光装置メーカーの事業所のホスト管理システム、2 2 0 : レジスト処理装置メーカー、2 2 1 : レジスト処理装置メーカーの事業所のホスト管理システム、2 3 0 : 成膜装置メーカー、2 3 1 : 成膜装置メーカーの事業所のホスト管理システム、4 0 1 : 製造装置の機種、4 0 2 : シリアルナンバー、4 0 3 : トラブルの件名、4 0 4 : 発生日、4 0 5 : 緊急度、4 0 6 : 症状、4 0 7 : 対処法、4 0 8 : 経過、4 1 0, 4 1 1, 4 1 2 : ハイパーリンク機能。

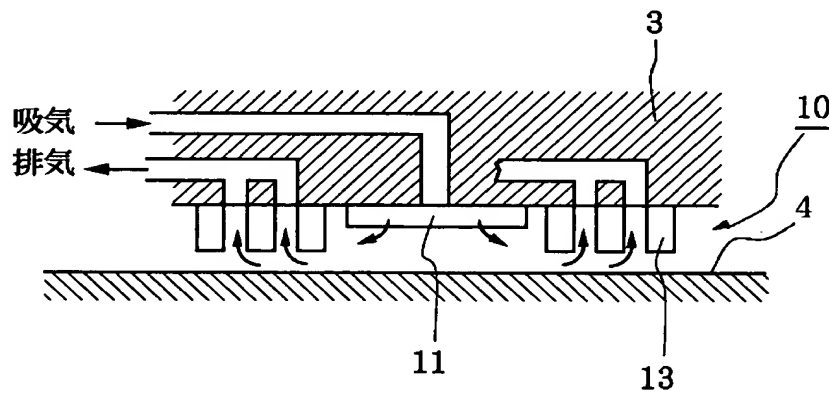
【書類名】

図面

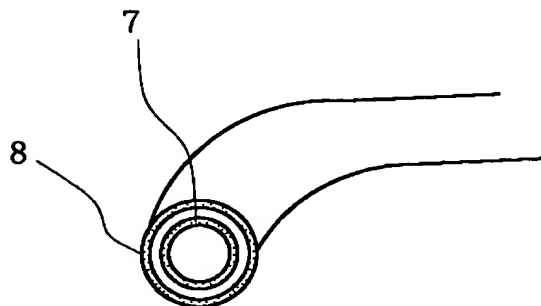
【図 1】



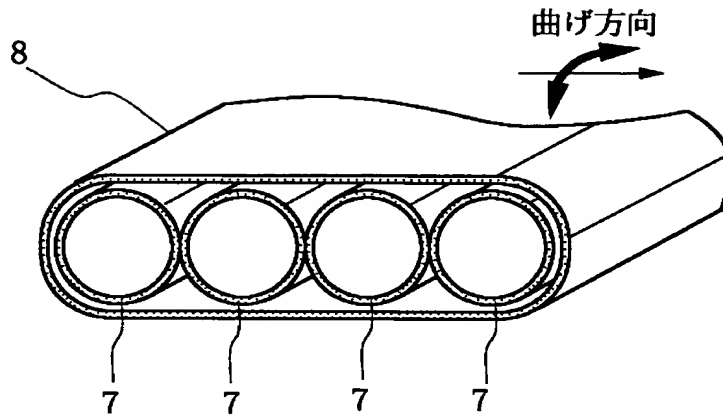
【図 2】



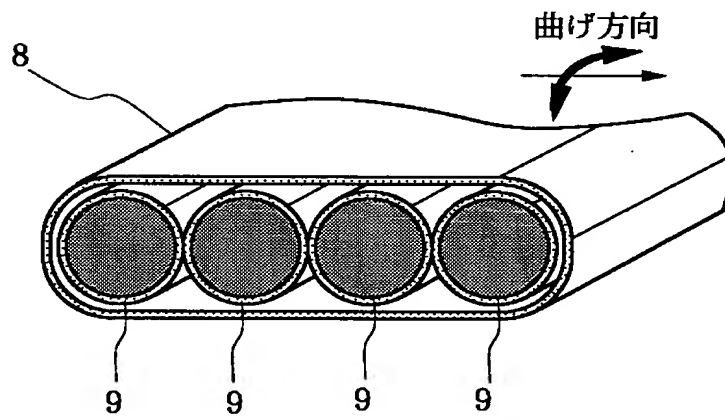
【図 3】



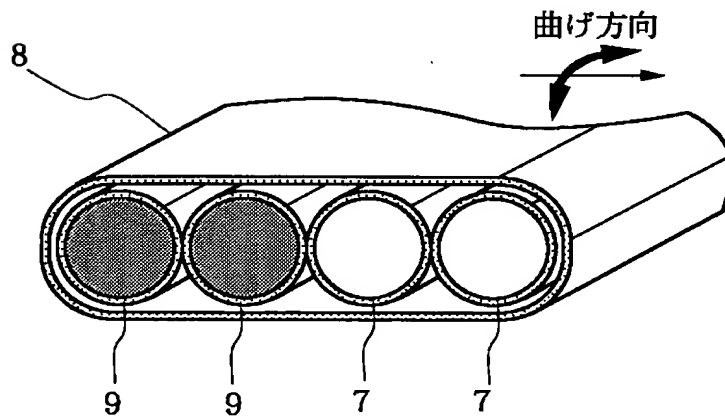
【図 4】



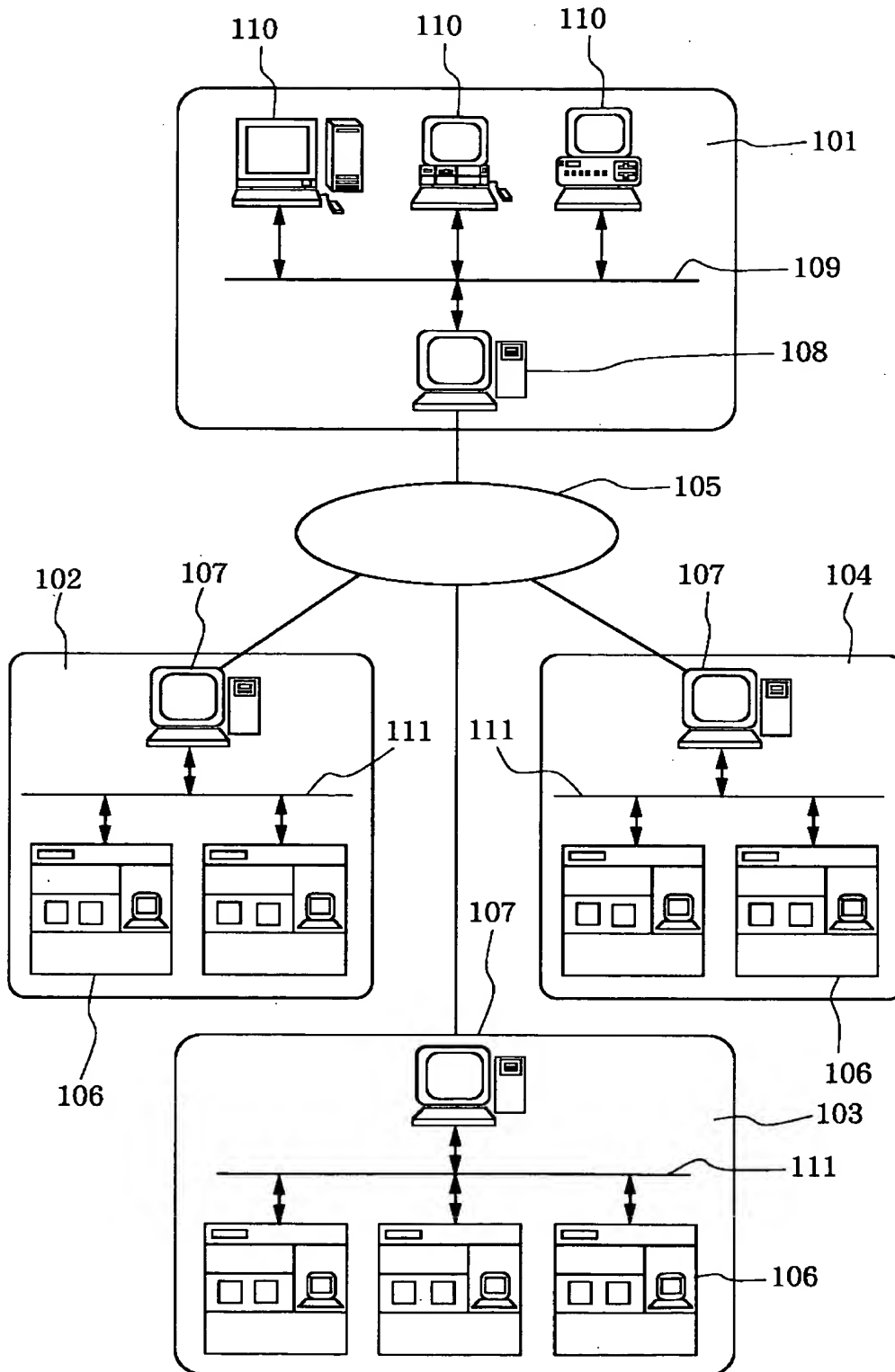
【図 5】



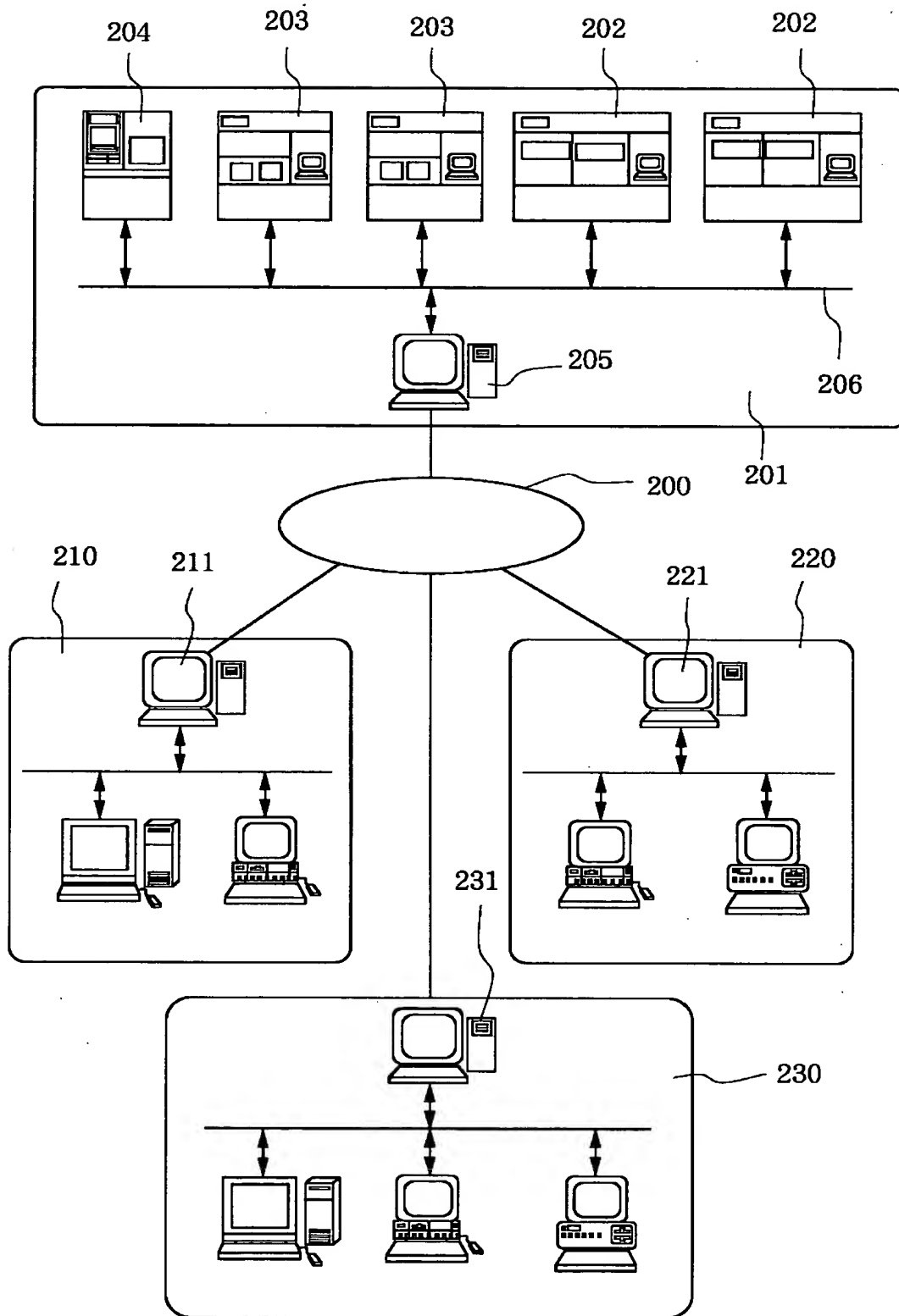
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図9】

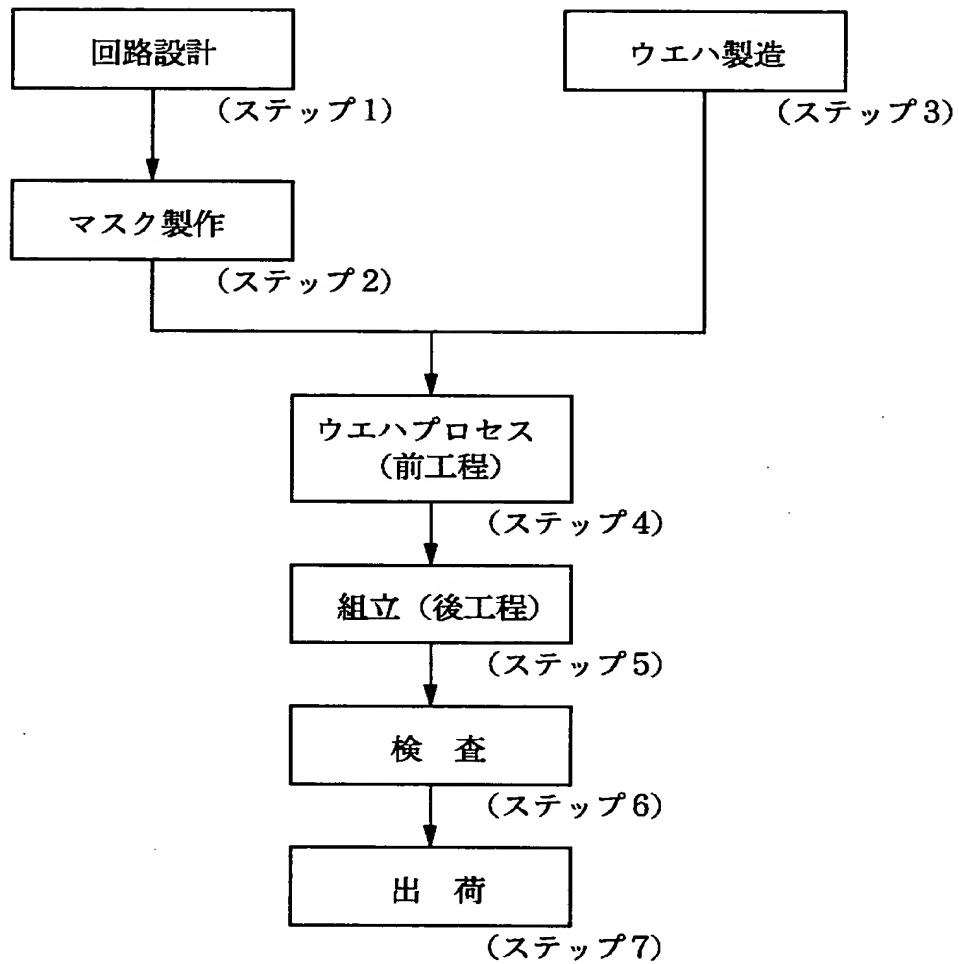
URL

トラブルDB入力画面

発生日  404  
機種  401  
件名  403  
機器S/N  402  
緊急度  405  
症状  406  
対処法  407  
経過  408

410  
[結果一覧データベースへのリンク](#) 411   
[ソフトウェアライブラリ](#) 412   
[操作ガイド](#)

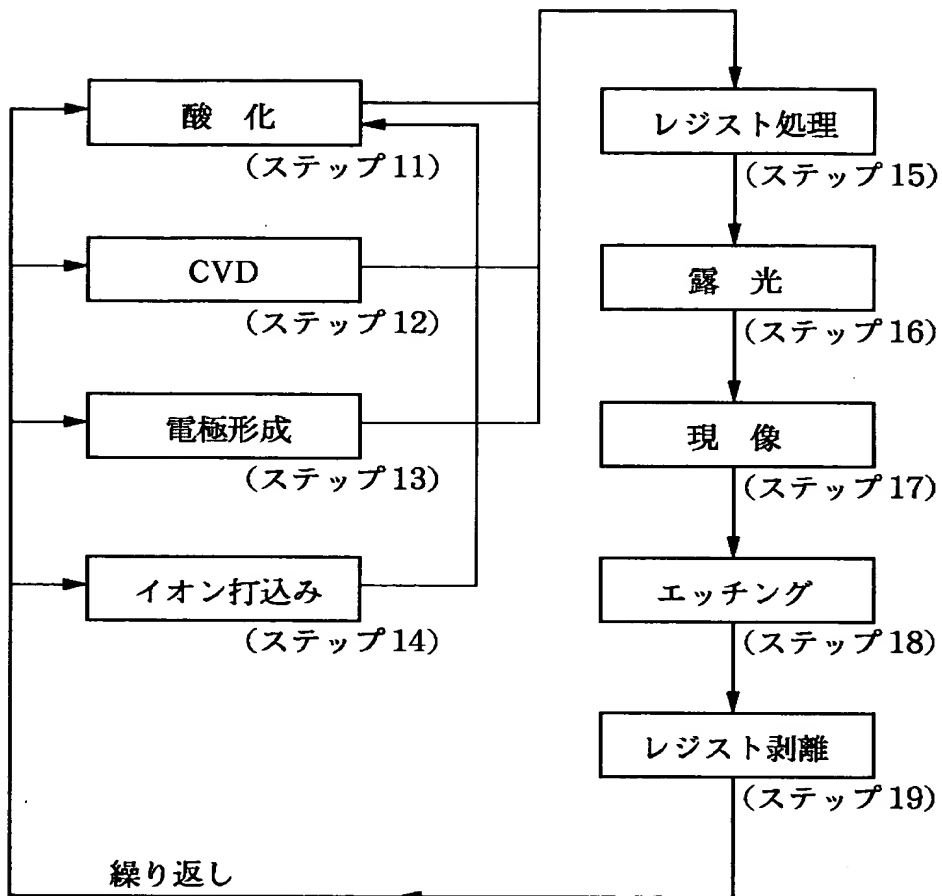
【図 1 0】



半導体デバイス製造フロー

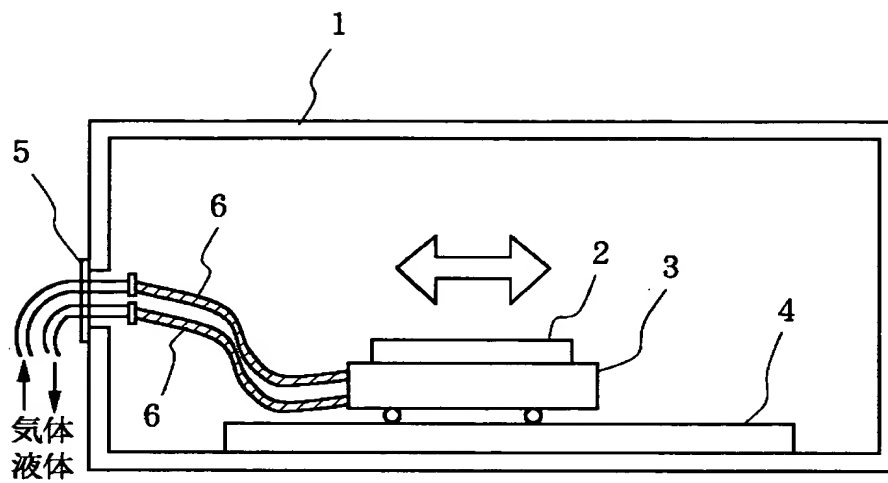


【図 1 1】



ウエハプロセス

【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 真空雰囲気内に配置された可動部に接続される配管において、従来の金属配管よりも柔軟で、かつ耐久性に優れた配管を提供すること、および電気配線の脱ガスの影響をも防ぐ配管を提供することを目的とする。

【解決手段】 真空チャンバ 1 内に配置された可動部である位置決め対象物 2 に接続する配管において、樹脂製の内側配管 7 と、該内側配管 7 の外周を空間を含めて覆う樹脂製の外側配管 8 で構成された 2 重配管の構成を有し、前記内側配管 7 と前記外側配管 8 との間の前記空間は、排気手段である真空ポンプに接続され、前記配管は、前記空間が前記真空ポンプにより真空中に保たれることを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社